

7

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-098919

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
G02F 1/13357
H05B 33/10
H05B 33/12
H05B 33/14
H05B 33/26

(21)Application number : 11-209302

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.07.1999

(72)Inventor : KOBAYASHI HIDEKAZU
KIMURA MUTSUMI

(30)Priority

Priority number : 10210011

Priority date : 24.07.1998

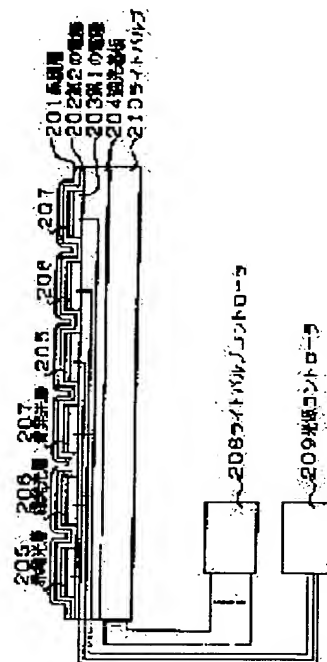
Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the external form of a display device small, to reduce also power consumption and to carry out excellent color display.

SOLUTION: This display device has a structure using planar multiple color light sources 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 such as an EL as the multiple color light sources and combining them with a planar optical modulation panel 210. A color picture is displayed by driving the multiple color light sources in a time-division manner for every color and showing lightness information of these colors synchronizing with them on the optical modulation panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-98919

(P 2000-98919A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 9 F	9/00	3 3 7	D
		3 3 6	H
G 0 2 F	1/13357	H 0 5 B	33/10
H 0 5 B	33/10		33/12
	33/12		B
			E
審査請求 未請求 請求項の数 3 3		O L	(全 1 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-209302

(22) 出願日 平成11年7月23日 (1999. 7. 23)

(31) 優先権主張番号 特願平10-210011

(32) 優先日 平成10年7月24日 (1998. 7. 24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー

エプソン株式会社内

(72) 発明者 木村 睦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー

エプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

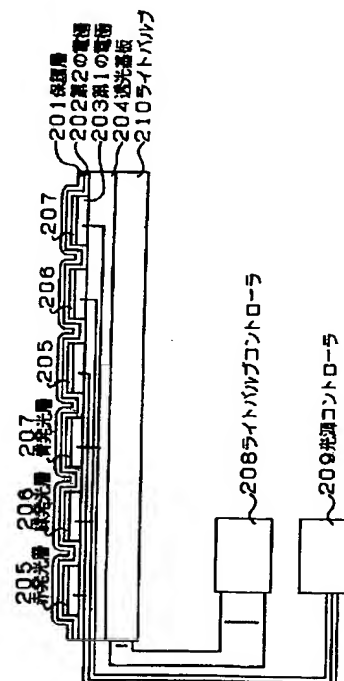
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示装置の外形を小さくし、消費電力も低減され、良好なカラー表示を行う。

【解決手段】 多色光源としてELなどの平面型多色光源 (201、202、203、204、205、206、207) を用い、これに平面型光学変調パネル (210) を組み合わせた構造の表示装置。多色光源を色毎に時分割駆動し、これに同期して当該色の明度情報を光学変調パネルで示し、カラー画像を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面型光学変調パネルと、

該平面型光学変調パネルの背面側に配置され、該平面型光学変調パネルの面と実質的に平行な面内に、第 1 の色で発光する発光材料を備えた第 1 の発光領域と、該第 1 の色とは異なる第 2 の色で発光する発光材料を備えた第 2 の発光領域とを少なくとも有する面状光源を備え、表示するカラー画像の 1 走査時間を該面状光源の発光色数に分割し、分割した夫々の期間に対応して各発光領域を発光させ、該期間に同期させて発光している発光色の明度情報を平面型光学変調パネルで形成し、各色の光を該パネルで光学変調しカラー表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 及び第 2 の発光領域に加えて、第 1 及び第 2 の色とは異なる第 3 の色で発光する発光材料を備えた第 3 の発光領域を有する請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 前記第 1、第 2 及び第 3 の発光領域が、夫々、赤色発光の発光領域、緑色発光の発光領域、及び青色発光の発光領域であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 前記面状光源が、透明な第 1 の電極を形成した基板上に、異なる発光色を有する複数の発光材料が一平面内で特定のパターンの周期的配列として配置され、かつそれぞれの発光材料からなる発光層の上に、第 2 の電極が形成された構造で前記第 1 の発光領域及び前記第 2 の発光領域を有し、かつ選択された期間に選択された前記第 1 および第 2 の電極間に、発光材料が発光するに足る電圧を印加する手段を具備し、カラー画像の 1 走査時間を光源の発光色と同じ数に分割し、分割したそれぞれの色表示期間に対応する色に光源を点灯し、これに同期してその色の明度情報を平面型光学変調パネルで表示することでカラー表示を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】 前記複数の発光材料およびこれと対応して第 1 または第 2 の電極の内の少なくともどちらかが、ストライプ状にパターンニングされていることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】 3 種類ないし 4 種類の異なる発光色を持つ前記発光材料をそれぞれ独立に分離し製膜しパターンニングして各色毎に独立した発光層を形成し、第 1 および第 2 の電極を共にそれぞれ 2 分割するようにパターンニングし、それぞれ 2 分割された第 1 および第 2 の電極において電圧を印加する電極を選択し、これにより前記各色発光層毎に選択的に電圧を印加することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 7】 前記第 1 の電極に接触して金属配線が形成されているしてあることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 8】 前記発光層から見て光出射側にカラーフィルターが配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 9】 前記光源の発光層と前記平面型光学変調パネルの間に光拡散層が配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 10】 前記光源に用いる基板が光拡散性を有することを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 11】 前記発光材料をパターンニングして発光層を形成する際、前記発光材料を液状化して、印刷法またはインクジェット法により形成することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 12】 前記各色の発光材料の同一電圧における発光輝度と各色発光層の発光面積の積がホワイトバランスの取れる値に設定されることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 13】 前記発光材料が有機化合物または有機高分子からなることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 14】 前記複数の発光材料の内、少なくとも 1 種類の発光材料をパターンニング形成した後、これよりも短波長の発光を有する発光材料を全面に製膜して発光層を形成したことを特徴とする請求項 13 記載の表示装置。

【請求項 15】 前記複数の発光層をストライプ状に、かつ各色セットで複数の繰返し単位で形成し、かつ前記各色のストライプセットのピッチ p が、前記平面型光学変調パネルの光シャッター面と前記発光層との距離 d と $p/d < 1$ 、1 なる関係を有することを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 16】 前記平面型光学変調パネルとして偏光板を用いる液晶パネルを用い、前記光源と前記液晶パネルの間に、 $1/4$ 波長板を挿入し、該 $1/4$ 波長板の延伸軸を、これと接する液晶パネルの偏光板の偏光方向に対しておよそ 45 度傾けて配置したことを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 17】 前記面状光源内の発光層が有機化合物または有機高分子からなり、該発光層の材料を 1 軸方向に配向させ、前記平面型光学変調パネルとして液晶パネルを用い、光源の発光の偏光方向を液晶パネルの光源側の偏光板の偏光方向と一致させたことを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 18】 前記面状光源における各色の発光領域のパターン形状が渦巻状である請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 19】 前記第 1 及び第 2 の発光領域に加えて、第 1 及び第 2 の色とは異なる第 3 の色で発光する発光材料を備えた第 3 の発光領域を有する請求項 18 記載の表示装置。

【請求項 20】 前記第 1、第 2 及び第 3 の発光領域

が、夫々、赤色発光の発光領域、緑色発光の発光領域、及び青色発光の発光領域であることを特徴とする請求項 19 記載の表示装置。

【請求項 21】 前記各色の発光領域が一对の電極間に発光材料が挟持された構造の電界発光素子により構成されており、該電界発光素子が前記渦巻状のパターン形状で形成されていることを特徴とする請求項 18 乃至請求項 20 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 22】 前記各色の発光領域を構成する電界発光素子が互いに交差することのないパターン形状で形成されていることを特徴とする請求項 21 記載の表示装置。

【請求項 23】 前記各色の発光領域の渦巻状パターンが、実質的に同心で発光色が周期的に存在するパターン形状である請求項 18 乃至請求項 20 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 24】 複数色の発光領域により実質的に同心で発光色が周期的に存在するパターン形状を 1 ユニットとして、複数の該ユニットにより必要な面積にわたって発光する面状光源が構成される請求項 23 記載の表示装置。

【請求項 25】 直視型である請求項 1 乃至請求項 24 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 26】 平面型光学変調パネルと、該平面型光学変調パネルの背面側に配置され、該平面型光学変調パネルの面と実質的に平行な面内に、第 1 の色の波長領域で発光する発光材料を備えた第 1 の発光領域と、該第 1 の色とは異なる第 2 の色の波長領域で発光する発光材料を備えた第 2 の発光領域とを少なくとも有し、該第 1 の発光領域及び第 2 の発光領域が夫々渦巻状の形状を有する面状光源を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 27】 前記第 1 及び第 2 の発光領域に加えて、第 1 及び第 2 の色とは異なる第 3 の色で発光する発光材料を備えた第 3 の発光領域を有する請求項 26 記載の表示装置。

【請求項 28】 前記第 1、第 2 及び第 3 の発光領域が、夫々、赤色発光の発光領域、緑色発光の発光領域、及び青色発光の発光領域であることを特徴とする請求項 26 記載の表示装置。

【請求項 29】 前記各色の発光領域が一对の電極間に発光材料が挟持された構造の電界発光素子により構成されており、該電界発光素子自体が前記渦巻状のパターン形状で形成されていることを特徴とする請求項 26 乃至請求項 28 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 30】 前記各色の発光領域を構成する電界発光素子が互いに交差することのないパターン形状で形成されていることを特徴とする請求項 29 記載の表示装置。

【請求項 31】 前記各色の発光領域の渦巻状パターンが、実質的に同心で発光色が周期的に存在するパターン

形状である請求項 26 乃至請求項 28 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 32】 複数色の発光領域により実質的に同心で発光色が周期的に存在するパターン形状を 1 ユニットとして、複数の該ユニットにより必要な面積にわたって発光する面状光源が構成される請求項 31 記載の表示装置。

【請求項 33】 直視型である請求項 26 乃至請求項 32 のいずれかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ、テレビ、携帯電話などの情報機器端末のディスプレイに用いる表示装置、およびそれに用いるバックライトの構成に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、従来液晶を用いたカラー表示装置においては、カラー CRT と同様に一画素を赤青緑各色に対応した色画素に分割し、同時にそれぞれの色画素に対応するカラーフィルターを形成し、背面から白色バックライトで照明して、各色を同時に表示して一画素の色を表示していた。しかし、この方法では一画素を三分割することになり、画素の開口率が低下して表示が暗くなる、液晶パネルを駆動するための信号ドライバーの数が各色に対応した数だけ必要になる、また色画素と同じ細かさのカラーフィルターが必要になる、ひいてはコストが高くなるなどの問題を有していた。

【0003】そこで、特開平 5-19257 に示されているように、多色バックライトとライトバルブを組み合わせたカラー表示装置が提案されている。この構成によれば、一画素は赤緑青の各色に分割されることはなく、それゆえ例えばアクティブマトリクスパネルを用いる場合、パネル全体に形成すべきアクティブ素子の数が 3 分の 1 になるため歩留まりが向上する、一画素の開口率が向上し表示が明るくなり、信号ドライバーの数は従来の 3 分の 1 になる、またカラーフィルターを必要としないためコストを下げられる、などの利点がある。

【0004】冷陰極管を用いる構成において、その配置については、特開平 5-19257 では RGB それぞれの冷陰極管およびこれと対になる導光板のスタック構成を示しており、また駆動方法についても開示している。特開平 5-264988 及び特開平 5-346570 では一枚の導光板の一端面に RGB 3 本の冷陰極管を並べて配置する構成、および一つの白色発光体からの光を RGB フィルターシャッターで時分割 RGB 光に変換する構成を示している。特開平 6-67149 では RGB 3 本の冷陰極管をパネル背面に配置する構成とその駆動方法を示している。特に各色バックライトへの供給電圧を独立に調整してカラーバランスを取れるようにしている。特開平 6-301004 では RGB 切り替えバック

ライトとして、白色光源、RGBカラーフィルター、液晶シャッターおよび拡散板の組み合わせを開示している。特開平6-301032ではRGB光源および液晶シャッターの組み合わせを開示している。また特開平9-101497ではTNモード液晶ライトバルブおよび上記構成を用いて、階調表示するための駆動方法を開示している。特開平9-114421ではTFE素子を用いた構成において、画像信号を書き換える際に液晶の状態をリセットすることにより、鮮明な表示を得ている。

【0005】一方で、特開平3-187192に示されているように、従来の直視型カラー表示装置のバックライト光源として、薄型低消費電力である有機ELを用いることも開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の技術では、多色バックライトとして冷陰極管などの光源を用いた場合には、駆動回路が複雑であるために外形が大きくなりコストがかかる、バックライトの消費電力が大きく携帯型情報機器には使えない、などの課題を有していた。

【0007】また、有機ELをバックライトに用いた特開平3-187192においては、従来のカラー液晶パネルのカラーフィルターの代わりにRGBのEL素子を配置しただけのため、画素数は従来並みに必要で、ドライバーの数も従来並みである。従ってコストも高く、開口率も低い。

【0008】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、その課題とするところは、構成が簡単で駆動回路も簡単な多色光源を提供し、さらにこの光源を用いたコンパクトで低消費電力、しかも低コストな表示装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置は、平面型光学変調パネルと、該平面型光学変調パネルの背面側に配置され、該平面型光学変調パネルの面と実質的に平行な面内に、第1の色で発光する発光材料を備えた第1の発光領域と、該第1の色とは異なる第2の色で発光する発光材料を備えた第2の発光領域とを少なくとも有する面状光源を備え、表示するカラー画像の1走査時間を該面状光源の発光色数に分割し、分割した夫々の期間に対応して各発光領域を発光させ、該期間に同期させて発光している発光色の明度情報を平面型光学変調パネルで形成し、各色の光を該パネルで光学変調しカラー表示を行うことを特徴とする。

【0010】更に、本発明によれば、平面型光学変調パネルと、該平面型光学変調パネルの背面側に配置され、該平面型光学変調パネルの面と実質的に平行な面内に、第1の色の波長領域で発光する発光材料を備えた第1の発光領域と、該第1の色とは異なる第2の色の波長領域で発光する発光材料を備えた第2の発光領域とを少なく

とも有し、該第1の発光領域及び第2の発光領域が夫々渦巻状の形状を有する面状光源を備えたことを特徴とする表示装置が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の表示装置は、多色に発光し得る面状光源と平面型光学変調パネルを重ね合わせた構造を有し、該光学変調パネルを走査してカラー画像を形成する表示装置において、カラー画像の1走査時間を光源の発光色数と同じ数に分割し、分割したそれぞれの期間（色表示期間）に対応する色で光源を点灯し、これに同期してその色の明度情報を平面型光学変調パネルで表示することでカラー表示を行うものである。そして、面状光源が、該平面型光学変調パネルの背面側に配置され、該ライトバルブの面と実質的に平行な面内に、第1の色で発光する発光材料、即ち第1の色の波長領域を発光波長とした発光材料を備えた第1の発光領域と、該第1の色とは異なる第2の色で発光する発光材料、即ち第1の色の波長領域を発光波長とする発光材料を備えた第2の発光領域とを少なくとも有して多色の発光を行い、表示するカラー画像の1走査時間を該面状光源の発光色数、具体的には、発光領域の種類数に分割して、画像表示を行う点で特徴的である。

【0012】本発明の表示装置では、好ましい実施形態として、面状光源は、透明なパターンニングされていてもよい第1の電極を形成した基板上に、異なる発光色を有する複数種の発光材料が一平面内で特定のパターンの周期的配列として配置され、かつそれぞれの発光材料からなる発光層の上に、パターンニングされていてもよい第2の電極が形成された構造により、少なくとも第1の色の波長領域で発光する第1の発光領域と、該第1の色とは異なる第2の色の波長領域で発光する第2の発光領域を備え、更に選択された期間に選択された前記第1および第2の電極間に、発光するに足る電圧を印加する手段を具備している。

【0013】上記のような構造の表示装置では、面状光源が、厚みが薄く、特に好ましくはほとんど基板の厚みに近いものであり、且つ所望のタイミングで任意の発光色が得られる。またこの表示装置では、光源を構成するすべての発光領域が全点灯（全て発光）したとき、各色が均一に混合して白色発光となり、色むらが生じない。また、一般的に液晶表示装置で用いられている冷陰極管に比べて低消費電力化できる。

【0014】更に、面状光源において、第1及び第2の発光領域に加えて、これら発光領域とは異なる発光色の発光材料を用いた第3の発光領域が設けられ、例えば赤緑青の3色の発光領域が設けられ、これら3色を時分割で行いカラー表示する場合、光学変調パネルでは、面状光源の発光色に応じた画像情報を形成すればよく、カラーフィルター等を用いるカラー表示パネルに比べて画素数が1/3で済むために大容量化が可能になり、また開

口率が3倍になり、信号ドライバーの数が1/3になる。よって低消費電力で、明るい表示で、しかも薄型で、低コストのカラー表示装置、好ましくは直視型のカラー表示装置を実現することができる。

【0015】更に、本発明の表示装置では、下記の好ましい形態が提供される。

【0016】上記表示装置において、好ましくは、前記複数の発光材料および、これと対応して第1または第2の電極の内の少なくともどちらかが、ストライプ状にパターンニングされている。この構成により、電極配線を直線状にすることができ、配線抵抗を減らすことができる。そのため発光効率の良い表示装置を実現することができる。

【0017】上記表示装置において、好ましくは、3種類ないし4種類の異なる発光色を持つ前記発光材料を独立に製膜しパターンニングして独立した発光領域となるように発光層を形成し、第1および第2の電極を共にそれぞれ2分割するようにパターンニングし、それぞれ2分割された第1および第2の電極において電圧を印加する電極を選択し、これにより前記各色発光層毎に選択的に電圧を印加する。この構成により、簡単に3色乃至4色の発光層を独立に点灯制御することができる。ひいては低コストの表示装置を実現することができる。

【0018】上記表示装置において、好ましくは、前記第1の電極に接触して金属配線が設けられている。この構成により、パターンニングによる第1の電極の高抵抗化を避けることができ、ひいては発光効率の良い表示装置を実現することができる。

【0019】上記表示装置において、好ましくは、前記発光層から見て光出射側にカラーフィルターが配置されている。この構成により、発光色の純度をより向上させることができる。

【0020】上記表示装置において、好ましくは、前記発光層から見て光出射側に光拡散層が配置されている。この形態では、バックライトの光源の模様をぼかし、目立たなくすることができる。ひいては均一な表示の表示装置を提供することができる。

【0021】上記表示装置において、好ましくは前記光源に用いる基板が光拡散性を有する。この構成により、光拡散層と基板を共用することができ、薄型軽量の表示装置を実現することができる。

【0022】上記表示装置において、好ましくは、前記発光材料をパターンニングして発光層を形成する際、前記発光材料を液状化して、印刷法またはインクジェット法を用いる。この構成により、真空プロセスを用いることなく、大変簡便に光源を作成することができ、ひいては低価格な表示装置を提供することが可能となる。

【0023】上記表示装置において、好ましくは、前記各色発光材料の同一電圧における発光輝度と各色発光層の発光面積の積をホワイトバランスの取れる値に設定す

る。この構成により、輝度特性の異なる発光材料を組み合わせる場合に、ホワイトバランスを取りつつ、かつ光源部の駆動電圧を一つの電圧にすることができ、回路を簡略化することが可能となる。

【0024】上記表示装置において、好ましくは、前記発光材料が有機化合物または有機高分子からなる。この構成により、光源を駆動する電圧および消費電力を飛躍的に低減でき、ひいては低消費電力な表示装置を提供することができる。

【0025】上記表示装置において、好ましくは、前記複数の発光材料の内、少なくとも1種類の発光材料をパターンニング形成した後、これよりも短波長の発光を有する発光材料を全面に製膜して発光層を形成する。この構成により、用いる発光材料の数より1回少ないパターンニングで済むことになり、ひいては低コストで表示装置を実現することができる。

【0026】上記表示装置において、好ましくは、前記複数の発光層、より好ましくは有機発光層をストライプ状に、かつ各色セットで複数の繰り返し単位で形成し、かつ前記各色のストライプセットのピッチ p が、前記平面型光学変調パネルの光シャッター面（光学変調面）と前記発光層との距離 d との間に、 $p/d < 1$ 、1なる関係となるようにする。この構成により、光源のストライプを目立たなくすることができ、ひいては均一な表示を行うことの可能な表示装置を実現することができる。

【0027】上記表示装置において、好ましくは、前記平面型光学変調パネルとして液晶ライトバルブを用い、前記光源と前記液晶ライトバルブの間に、1/4波長板を挿入し、該1/4波長板の延伸軸を、これと接する液晶ライトバルブの偏光板の偏光方向に対して45度傾けて配置する。この構成により、表示装置表面から入射する外光をほとんど吸収することができ、コントラストを飛躍的に向上することができる。

【0028】上記表示装置では、好ましくは、前記光源内の発光層として有機化合物または有機高分子を用い、しかも1軸方向に配向させ、前記平面型光学変調パネルバルブとして液晶ライトバルブを用い、前記光源の発光の偏光方向を液晶ライトバルブの光源側の偏光板の偏光方向と一致させる。この構成により、前記光源から出射する光は偏光特性を持つようになり、効率よく液晶ライトバルブの偏光板を通過でき、そのため発光の損失を低減できる。

【0029】以上のような表示装置は、直視型及び投写型のいずれのタイプにも適用可能である。特に、面状光源の小型化、薄型化の効果を利用して、直視型表示装置として用い、簡易な構造で軽量の情報機器を実現することが可能である。

【0030】以下、本発明の好適な実施形態を、より具体的な実施例に沿って説明する。

【0031】（実施例1）本実施例では、透明なパター

ニングされた第1の電極を形成した基板の上に、異なる発光色を有する複数の発光材料を一平面内で特定のパターンの周期的配列として配置し、かつそれぞれの発光材料からなる発光層の上に、第2の電極を形成した構造からなり、かつ選択された期間に選択された前記第1および第2の電極間に、発光するに足る電圧を印加する手段を具備した光源と、平面型光学変調パネルを重ね合わせ、カラー画像の1走査時間を3分割し、第一の期間に第一の色に光源を点灯し、これに同期して第一の色の明度情報を平面型光学変調パネルで形成し、次の第二の期間に第二の色に光源を点灯し、これに同期して第二の色の明度情報を平面型光学変調パネルで形成し、次の第三の期間に第三の色に光源を点灯し、これに同期して第三の色の明度情報を平面型光学変調パネルで形成、これら一連の動作でカラー表示を行う例を示す。

【0032】図1に本実施例の光源部の平面構造の概略を示した図を、また図2に図1の構造の中央部縦方向の断面構造を示す。

【0033】まず透明な基板109(204)に、第1の電極としてITO膜を形成してパターンニングし、第1の電極(青色用)101、第1の電極(緑色用)103(203)とした。次に絶縁膜105を基板上に全面形成し続いてパターンニング後、第1の電極(赤色用)102(203)を形成してパターンニングした。次にITO電極上に各第1の電極に沿って発光層として赤、緑、青発光材料を順次パターンニング形成し、赤発光層106(205)、緑発光層107(206)、青発光層108(207)とした。図1では簡略化のため電極101、102、103のラインの繰返し数、即ちストライプ本数が3回(図2では紙面の都合上2回)だが、実際にはこの繰返し数を50回とした。次にこれら第1の電極、発光層上全面を覆うように第2の電極104(202)を形成した。さらに、こうして作成した光源の第1の電極および第2の電極に配線を施し、第2の電極上を保護層201にて封止した。次に前記電極配線を光源コントローラ209に接続した。

【0034】次にこうして作成した光源の光出射側を平面型光学変調パネルとしてのライトバルブ210の背面に重ねて配置し、ライトバルブ208をライトバルブコントローラ208に接続した。ここで、ライトバルブとは、光源からの光を変調するように部材が外場等を加えて駆動させて光学特性を変化させるものであり、液晶パネル等が用いられる。

【0035】図3に光源の発光出力とライトバルブの駆動の関係を示した。駆動について説明する。特にライトバルブとして液晶パネルをマトリクス駆動させる場合、印加電圧に対する液晶応答速度が遅いために、全画面書き込むためには時間を一定の要するが、この時間をライトバルブ応答時間とよぶ。ライトバルブに各色の明度情報を書き込んだ後に、これに対応する色に光源を発光さ

せる。ライトバルブに情報を書き込みする間には光源を消しておくのである。そのため、ライトバルブ応答時間は表示を行う事ができないため、この応答時間が長いと表示装置としての明るさが暗くなる。この応答時間を短くするために、各色の表示が始まる前に、ライトバルブの表示を短時間でリセットして書き込みを始めればライトバルブ応答時間を短くすることが出来る。これにより、RGBの情報をシリアルにしかも高速に切り替えて表示することができ、カラー表示を行うことができる。

【0036】本実施例で用いた基板はガラス基板であるが、プラスチックフィルムなど、光を透過しうる基板であれば用いることができる。

【0037】本実施例で用いた透明電極はITOであるが、ネサ膜や出光株式会社で発売しているIDIXOなど、透明で導電性を有する材料であれば同様に用いることができる。

【0038】尚、第2の電極は用いる発光層に合わせて最適な材料(金属材料等)を用いる。

【0039】本実施例で用いる発光物質、即ち発光材料としては、無機EL(エレクトロルミネセンス)材料や有機EL(エレクトロルミネセンス)材料、高分子EL(エレクトロルミネセンス)化合物など、電界を印加して発光する材料であれば用いることができる。

【0040】本実施例で用いる平面型光学変調パネルとしては、ネマチック液晶、強誘電性液晶、反強誘電性液晶、高分子分散液晶などの液晶を用いた液晶ライトバルブ、その他外場を印加する駆動により光学特性を変化させて外部光に対する光学変調機能を有するものであれば同様に用いることができる。

【0041】本実施例では、前記複数の発光材料および、これと対応して第1または第2の電極のうちの少なくともどちらかが、ストライプ状にパターンニングされ、発光領域がストライプ状となる例を示したが、後述するようにストライプ以外の構造の発光領域を用いても同様の表示を行うことが可能である。

【0042】本実施例では3色の光源を用いたが、これに限らず光源の発光色の数に合わせて、光源の発光色と同じ数に平面型光学変調パネルの1走査期間を分割し、分割したそれぞれの色表示期間に対応する色に光源を点灯し、これに同期してその色の明度情報を光学変調パネルで表示することによりカラー表示を行うことができる。

【0043】(実施例2)本実施例では、3種類ないし4種類の異なる発光色を持つ前記発光材料をそれぞれ独立に分離して製膜しパターンニングして各色毎に独立した発光層を形成し、第1および第2の電極を共にそれぞれ2分割するようにパターンニングし、それぞれ2分割された第1および第2の電極において電圧を印加する電極を選択し、これにより前記各色発光層毎に選択的に電圧を印加する例を示す。

【0044】図4に本実施例の表示装置の光源部の平面構造を示す。用いた材料、方法は、第2の電極の形成方法以外は同じである。

【0045】まず第1の電極のパターニングであるが、図4に示したように、第1の電極(1)401および第1の電極(2)402のような形状でパターニングした。こうして作成した第1の電極上の、次に形成する第2の電極と重なる部位に、絶縁層405をパターニングして形成した。次に赤発光層406、緑発光層407、青発光層408をパターニングして形成した。次にフィジカルマスク越しに、第2の電極(1)403と第2の電極(2)404を図に示したようにパターニング蒸着して形成する。こうして、赤発光層406は第1の電極(2)402及び第2の電極404(2)間に挟持され、緑発光層407は第1の電極401(1)及び第2の電極(2)404間に挟持され、青発光層408は第1の電極(1)401と第2の電極(1)403間に挟持された構造となっている。この後、実施例1と同様に封止まで行った。

【0046】次にこの表示装置を駆動回路に接続して、図5に示した駆動波形で駆動した。駆動について説明する。平面型光学変調パネルであるライトバルブとして、特に液晶パネルを用いた場合、応答速度が遅いために、全画面書き込むためには時間がかかる、この時間をライトバルブ応答時間とよぶ。各色の明度情報を書き込んだ後に、これに対応する色に光源を発光させる。液晶パネルに明度情報を書き込みする期間には光源を消しておくのである。そのため、液晶パネルの応答時間は表示を行うことができないため、この応答時間が長いと表示装置としての明るさが暗くなる。この応答時間を短くするために、各色の表示が始まる前に、液晶パネルの表示を短時間でリセットして書き込みを始めればライトバルブ応答時間を短くすることができる。

【0047】また本実施例では、光源を発光させるために第1の電極を電極401と電極402に分割しており、図5に示したような波形を印加する。一方、第2の電極を電極403と電極404に分割しており、図5に示したような波形を印加し、発光させる色を選択する。これにより赤緑青を効率よく順番に発光させることができる。

【0048】ここでは第2の電極のパターニング法としてフィジカルマスクを用いたが、逆テーパー構造を持つ電極分離壁等を設けて第2の電極の材料を堆積して第2の電極のパターンを形成する等、電極膜を分離できる方法であれば同様に用いることができる。

【0049】本実施例では発光色を3色としたが、4色光源を駆動する場合、電極パターン変更の上、各電極に異なる駆動波形を印加することにより4色駆動が可能である。

【0050】(実施例3)本実施例では、実施例1や実施

例2の構造で、前記第1の電極に接触して金属配線を付設する例を示す。

【0051】図6に本実施例の表示装置の光源部の平面構造を示す。基本的に実施例1と同様の方法で同様の構造の表示装置を製造した。透光基板609上に透明導電膜等からなる第1の電極(601、602、603)を夫々形成した後、金属膜を形成し、フォトリソグラフィにより、金属膜をパターニングし、金属配線610を設け、第1の電極の抵抗を低減した。尚、第1電極間が重畳する領域では絶縁層605を設けて互いを絶縁した。続いて、第1電極のパターン形状に相応して赤発光層606、緑発光層607、青発光層608を設け、第2の電極604を設ける。かかる構造では、駆動時における駆動電圧の低減をより防ぐことができ、表示装置内における明るさの均一性を増すことができた。

【0052】本実施例において、第1の電極に付設される配線に用いる金属としては、金、銀、銅、アルミニウムなど、抵抗の低いパターニングしやすい金属を用いることができる。

【0053】本実施例では、第1の電極である透明電極形成後に金属配線を形成したが、透明電極形成前に金属配線を形成してもよい。

【0054】(実施例4)本実施例では、実施例1の構造で発光層から見て光出射側に更にカラーフィルターを配置した例を示す。図7に本実施例の表示装置の断面構造を示す。

【0055】まず、透明基板704の光源部材と逆側に各発光層が形成されるべき位置に対応させて赤色

(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーフィルター710を形成し、それぞれのパターンに対応して第1の電極となる透明導電膜を形成してパターニングした。この基板の上に実施例1と同様の方法及び構造で同図に示す断面構造の表示装置を得る。

【0056】本実施例により、発光層として色純度が充分ではない場合、カラーフィルターにより色補正することができ、NTSC色度と同等の色度を実現できた。

【0057】本実施例では、RGBのカラーフィルターを用いたが、発光層の発光色に合わせてカラーフィルターの色を調整してもよい。

【0058】(実施例5)本実施例では、実施例1の構造で発光層から見て光出射側に光拡散層を配置した例を示す。図8に本実施例の表示装置の断面構造を示す。実施例1で作成した光源の光出射側に(透光基板804とライトバルブ810間に)光拡散板810が配置されている。

【0059】これにより、表示装置を直視しても、RGBの発光源の境界が適度にぼかされて、光源面全体がRGBに点灯しているように見える。

【0060】(実施例6)本実施例では、実施例5の表示装置と同様の考え方での光源の基板自身が光拡散性を

有するものを用いた例を示す。図9に本実施例の表示装置の断面構造を示す。

【0061】実施例1の透光基板として、光拡散板904を用いた以外は実施例1と同様に光源を作成した。これにより、大変簡便に色発光源をばかすことができた。また部材を増やすことがないので薄型軽量のまま、表示品位を向上できた。

【0062】(実施例7) 本実施例では、上述の実施例の表示装置の光源における発光材料をパターンニングして発光層を形成する際、前記発光材料を液状化して、印刷法またはインクジェット法を用いた例を示す。図10に本実施例の表示装置の光源の発光層の形成の概念をインクジェット法を用いた場合を例として示す。

【0063】まず、透光基板1003に透明電極を形成してパターンニングして第1の電極1002のパターンを設け、さらに電極間に隔壁1001を設ける。次に隔壁1001間の電極1002上にインクジェット法にて発光層(赤発光層1004、緑発光層1005、青発光層1006)を図に示すように順次形成した。さらに、第2の電極以降を形成した。

【0064】この構成により、真空プロセスを用いることなく、大変簡便に光源部を作成することができる。

【0065】インクジェット法の替わりに従来から用いられている印刷法も同様に実施できる。また本実施例では発光材料として溶液化できる有機材料を用いたが、無機EL材料でも溶液化できる材料を用いれば同様に作成することができる。例えばアルコキシ化金属を用いれば容易にアルコールに溶けるため、用いることができる。塗布後、焼成してアルコキシ基を除去すればよい。

【0066】また実施例2における面状光源の構造のように、第2の電極もパターンニングする場合は、本実施例の隔壁1001を利用して陰極材料を蒸着、堆積させて堆積と同時にパターンニングすることができる。

【0067】(実施例8) 本実施例では、前記各色発光材料の同一電圧における発光輝度と各色発光層の発光面積の積をホワイトバランスの取れる値に設定する事を特徴とする。図11に本実施例の表示装置の断面構造を示す。

【0068】本実施例で用いた発光材料は発光輝度比が電圧5Vにおいて赤:緑:青=1:10:2である材料を用いた。ホワイトバランスは一般に3:12:10であれば人間が見た場合白く見える事が一般に知られている。そこでx、y、zをそれぞれ赤、緑、青の発光面積とすると、 $1 \times x = 3$ 、 $10 \times y = 12$ 、 $2 \times z = 10$ としてx:y:z=3:1.2:5を得た。この比率が各色の発光面積比となる。このように発光面積を赤発光層(1105)、緑発光層(1106)、青発光層(1107)の平面積を異ならせて調整した構造を図11に示した。尚、同図に示す表示装置の他の部分の構造は実施例1の構造と実質的に同様である。

【0069】この構成により、輝度特性の異なる発光材料を組み合わせる場合に、ホワイトバランスを取りつつ、かつ光源部の駆動電圧を一つの電圧にすることができ、回路を簡略化する事ができる。

【0070】(実施例9) 本実施例では、前記発光材料が有機化合物または有機高分子からなる例を示す。

【0071】実施例1の発光層として、以下に示す正孔注入層および発光層を形成し、さらに第2の電極として以下に示す陰極を形成した。駆動電圧は直流5Vで、光源のコントローラとしては直流の切り替え回路となるため、大変簡便なものである。輝度100Cd/m²で消費電力は0.5Wであった。

【0072】正孔注入層はトリフェニルアミン誘導体であるが、同様の効果を持つものであれば用いる事が出来る。例えばTPD、TAD、m-MTDATAなどである。

【0073】また、フタロシアニン、ポリチオフェン、ポリアニリンやポリビニルカルバゾールなどの誘導体で導電性を有し、製膜の容易な材料であれば同様に用いることができる。

【0074】発光層は、赤発光材料としてDCMをドーブしたAlq3、緑発光材料としてルブレンをドーブしたAlq3、青色発光材料としてDPVB iを用いたが、蒸着法を用いて製膜できる発光材料であれば同様に用いることができる。また蒸着法以外で発光層を形成できる方法であれば、他の発光材料も同様に用いることができる。

【0075】陰極はMgと銀の合金を蒸着したものを用いることができるが、スパッタ法やメッキなどの湿式法で形成してもよく、またCa、Li、Alなど、仕事関数が第1の電極である陽極よりも小さいものを含んでいれば同様に用いることができる。

【0076】(実施例10) 本実施例では、実施例9において、複数の発光材料の内、少なくとも1種類の発光材料をパターンニング形成した後、これよりも短波長の発光を有する発光材料を全面に製膜して発光層を形成した例を示す。図12に本実施例の表示装置の断面構造を示す。

【0077】透光基板1204上にパターンニングしたITO等の透明導電膜からなる第1の電極1204を形成し、この上に赤、および緑の発光材料を順次インクジェット法でパターンニング形成して、赤発光層1205及び緑発光層1206を得た。次に全面に青発光材料をコーティングして青発光層1207を形成し、第2の電極1202を形成した後封止して保護層1201を形成した。以上の方法は実施例1と同様に行った。

【0078】この方法によれば、青発光材料のパターンニングが必要無くなる。赤および緑の発光領域では、青発光層1207からの青色発光が赤または緑の発光層(1205、1206)を励起して、それぞれ赤または緑の

発光に変換される。または青発光層を通過した電子が赤または緑発光層内で正孔と結合して赤または緑発光層を励起して赤または緑の発光となる。

【0079】本実施例において、インクジェット法の替わりに一般的な印刷法や蒸着法を用いることができる。また青色発光層の形成にあたっては蒸着法、スピンコート法、印刷法などを用いることができる。

【0080】（実施例11）本実施例では、複数の有機発光層をストライプ状に形成し、かつ前記各色ストライプの1セットのピッチ p が、前記平面型ライトバルブの光シャッター面と前記発光層との距離 d と $p/d < 1$ なる関係を有する例を示した。図13に本実施例の表示装置の断面構造を示す。

【0081】人間の目によれば、RGB各色の輝度バラツキが5%以内であればRGB各色を認識できないので、この条件を満足する p と d の関係が上記に示す関係である。実際の構成では、厚み1mmの透光基板1304上にITOをピッチ400 μ mのストライプ状に形成パターンニングして第1の電極1303を得て、その上にRGBの各発光材料を、それぞれ400 μ m幅のストライプとして、溶液状態でインクジェット法でパターンニング塗布した（赤発光層1305、緑発光層1306、青発光層1307）。乾燥後、対向電極としての第2の電極1202を形成し、保護層1201を形成して封止した。こうして作成した光源において、液晶ライトバルブ1310をその光シャッター面1311と各発光層の距離 d が各色ストライプの1セットのピッチ p と $p/d < 1$ の関係になるように配置して、実施例1と同様の駆動回路で駆動したところ、拡散板を用いずとも、十分に均一なカラー表示を行うことができた。もちろん拡散層と組み合わせることにより、一層均一な表示を得ることができる。また、本実施例ではストライプ状のパターンについて実施例を示したが、本実施例の趣旨を脱しない範囲でパターンを変更することができる。

【0082】（実施例12）本実施例では、前記平面型光学変調パネルが液晶ライトバルブであり、前記光源と前記液晶ライトバルブの間に、 $1/4$ 波長板を挿入し、該 $1/4$ 波長板の延伸軸を、これと接する液晶ライトバルブの偏光板の偏光方向に対しておよそ45度傾けて配置した例を示す。図14に本実施例の表示装置の断面図を示した。

【0083】本実施例で作成した表示装置においては面状光源部分の基本構造は実施例11における光源の構造と同様である。本実施例では実施例11の構造において光源の透光基板（1404）と液晶ライトバルブ（1411）の間に $1/4$ 波長板をこれと接する液晶ライトバルブの偏光板の偏光方向に対しておよそ45度傾けて配置した。これにより、外光の反射がほとんど無くなりコントラストは50:1以上となった。 $1/4$ 波長板を挿入することで、大変視認性が向上する。

【0084】本実施例の表示装置の表面に減反射処理やノングレア処理を施すとさらに視認性を向上できる。

【0085】（実施例13）本実施例では、前記光源内の発光層を有機化合物または有機高分子として、しかも1軸方向に配向させ、前記発光層からの発光の偏光方向を液晶ライトバルブの光源側の偏光板の偏光方向と一致させた例を示す。基本的には実施例11と同様の構造において、発光層の有機物質が配向しており、発光層からの発光の主な偏光方向が液晶ライトバルブの偏光子の透過軸と一致するように配置した。これにより投入した電気エネルギーを無駄無く偏光に変換し、ライトバルブに投入することができるようになり、従来に比べて2倍近い効率を得ることができるようになった。

【0086】（実施例14）本実施例では、平面状光学変調パネルと組み合わせて用いられる複数の発光領域を有する面状光源における発光領域のパターン形状の変形例を示す。図15に、本実施例の面状光源の発光領域のパターン形状を示した。

【0087】同図に示す面状光源では、基板（透光基板）10上に、赤色発光の発光領域400R、緑色発光の発光領域400G、青色発光の発光領域400Bが渦巻状に形成されている。ここで、領域400R、400G、400Bの夫々は、一对の第1及び第2の電極間に有機又は無機の各色発光の発光材料（発光層）を挟持した電界発光素子（EL素子）の構造であって、各EL素子の構造自体が平面的には図示のような渦巻状のパターン形状であることが好ましい。

【0088】かかる構造によれば、各発光素子を構成する電極の膜（陰極膜、陽極膜）が基板上に交差する領域がなくなり、かかる交差領域で設けられる絶縁膜のパターン形成が不要となり（例えば図1に示す例での絶縁膜105が不要となり）、面状光源の製造プロセス自体がより容易になる。

【0089】（実施例15）本実施例では、平面状光学変調パネルと組み合わせて用いられる面状光源における発光領域のパターン形状の更なる変形例を示す。図16に、本実施例の面状光源の発光領域のパターン形状を示した。

【0090】同図に示す面状光源では、基板10上に、赤色発光の発光領域500R、緑色発光の発光領域500G、青色発光の発光領域500Bが渦巻状に形成されたパターンを1ユニットとして、かかるユニット4個で必要な面積にわたって発光する光源を構成している。ここで、実施例14同様に、各ユニットの領域500R、500G、500Bの夫々は、一对の第1及び第2の電極間に有機又は無機の各色発光の発光材料（発光層）を挟持したEL素子の構造であって、各EL素子の構造自体が平面的には図示のような渦巻状のパターン形状であることが好ましい。

【0091】更に、EL素子を発光させる電流は各ユニ

ット毎に4箇所、図16の例では、例えば基板10の4隅近傍の部分から供給される。所望の発光面積を連続した渦巻状素子で構成するより、分割して渦巻状素子を配置することにより、EL素子の線状パターンの長さを短くすることができ、即ちEL素子を構成する電極や配線の抵抗による電圧降下や発熱を抑制することができる。

【0092】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、時分割カラー光源を用いた表示装置において、平面型光学変調パネルとその背面に設けられた面状光源との構成からなり、面状光源として、有機又は無機のEL素子からなる発光領域を用いたことにより、消費電力を低減し、大変コンパクト化することが可能になった。また同時に色純度を向上させる事ができ、コントラストも飛躍的に向上できるようになった。

【0093】加えて、本発明では、面状光源における発光領域のパターン形状として、平面的に渦巻形状を用いることで、特にEL素子により発光領域を形成する場合、構造が簡易で、配線抵抗や不要な発熱の抑制された

光源を実現することが可能となる。

【0094】こうして、本発明の表示装置は、高品位の画像表示が要求されるラップトップ型のパーソナルコンピュータ（PC）、テレビ、ビューファインダー型又はモニタ直視型のビデオテーブルコーダ、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション（EWS）、携帯電話、テレビ電話、POS端末、ページャ、タッチパネルを備えた装置、液晶プロジェクタのような投写型表示装置等の電子機器に好適に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の表示装置の光源部の構造を示す平面図である。

【図2】実施例1の表示装置の断面構造および接続を示す図である。

【図3】実施例1の表示装置を駆動する場合の光源の駆動波形およびそれに伴う光源出力と光学変調パネルの書き込み率を示す図である。

【図4】実施例2の表示装置の光源部の構造を示す平面図である。

【図5】実施例2の表示装置を駆動する場合の光源の駆動波形およびそれに伴う光源出力と光学変調パネルの書き込み率を示す図である。

【図6】実施例3の表示装置の光源部の構造を示す平面図である。

【図7】実施例4の表示装置の断面構造および接続を示す図である。

【図8】実施例5の表示装置の断面構造および接続を示す図である。

【図9】実施例6の表示装置の断面構造および接続を示

す図である。

【図10】実施例7の表示装置の製造プロセスを示す断面図である。

【図11】実施例8の表示装置の断面構造および接続を示す図である。

【図12】実施例10の表示装置の断面および接続を示す図である。

【図13】実施例11の表示装置の構造を示す断面図である。

【図14】実施例12の表示装置の断面構造および接続を示す図である。

【図15】実施例14における面状光源の発光領域のパターン形状を示す平面図である。

【図16】実施例15における面状光源の発光領域のパターン形状を示す平面図である。

【符号の説明】

101、601…第1の電極（青用）

102、602…第1の電極（赤用）

103、603…第1の電極（緑用）

104、604…第2の電極

105、405、605…絶縁層

106、205、406、606、705、805、905、1004、1105、1205、1305、1405…赤発光層

107、206、407、607、706、806、906、1005、1106、1206、1306、1406…緑発光層

108、207、408、608、707、807、907、1006、1107、1207、1307、1407…青発光層

10、109、204、409、609、704、804、1003、1104、1204、1304、1404…透光基板

201、701、801、901、1101、1201、1301、1401…保護層

202、702、802、902、1102、1202、1302、1402…第2の電極

203、703、803、903、1002、1103、1203、1303、1403…第1の電極

208、708、808、908、1108、1208、1408…ライトバルブコントローラ

209、709、809、909、1109、1209、1409…光源コントローラ

210、710、810、910、1110、1210、1310、1411…ライトバルブ

400R、500R…赤色発光の発光領域

400G、500G…緑色発光の発光領域

400B、500B…青色発光の発光領域

401…第1の電極（1）

402…第1の電極（2）

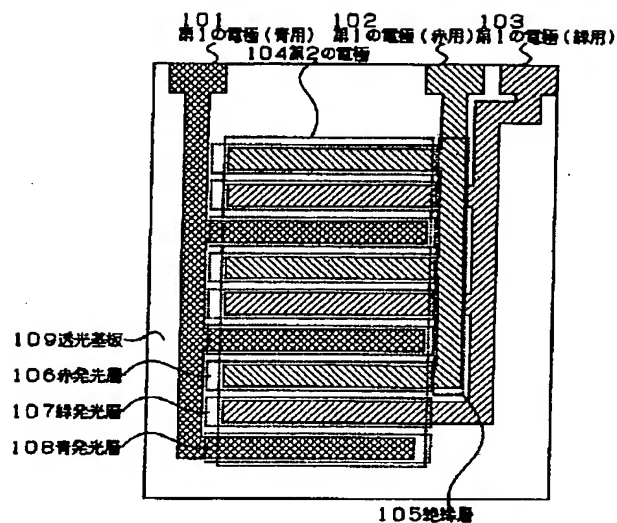
19

20

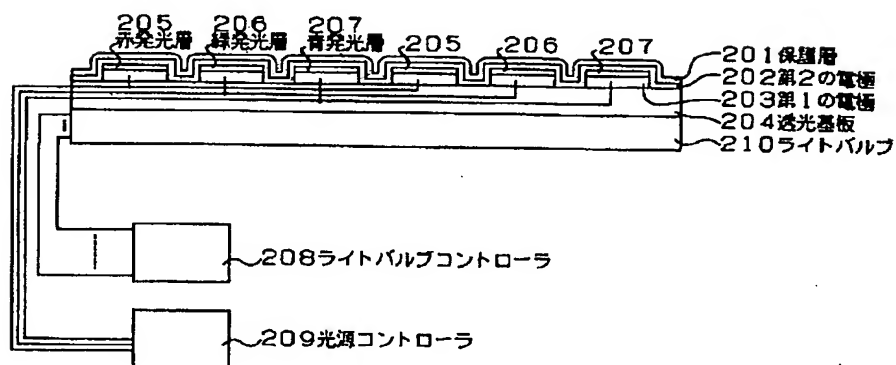
403…第2の電極(1)
 404…第2の電極(2)
 610…金属配線
 711…カラーフィルター
 811…光拡散板

904…光拡散基板
 1001…隔壁
 1007…インクジェットヘッド
 1311…シャッター面
 1410…1/4波長板

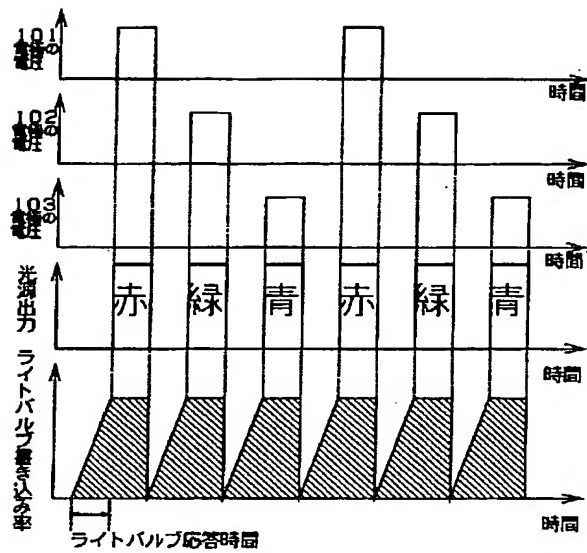
【図1】



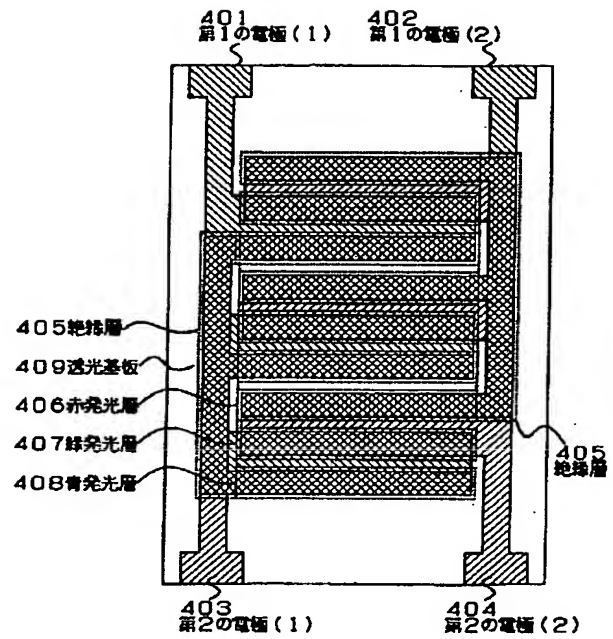
【図2】



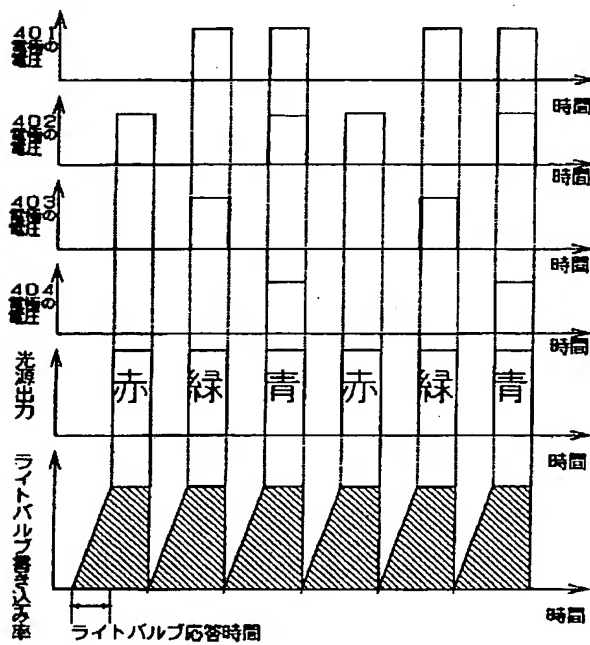
【図 3】



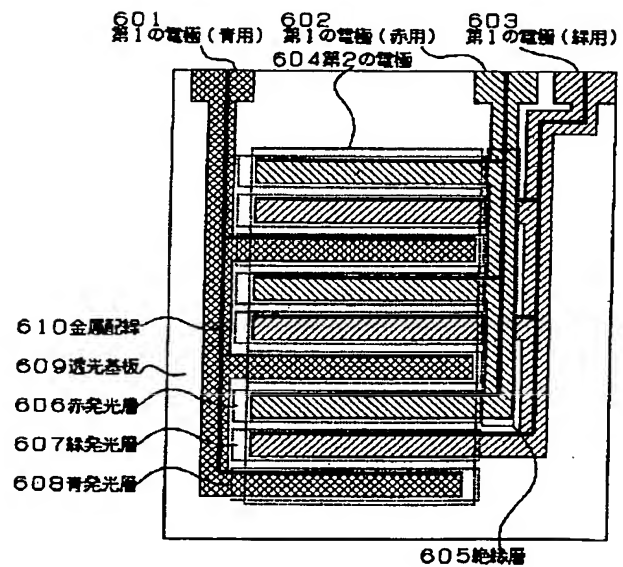
【図 4】



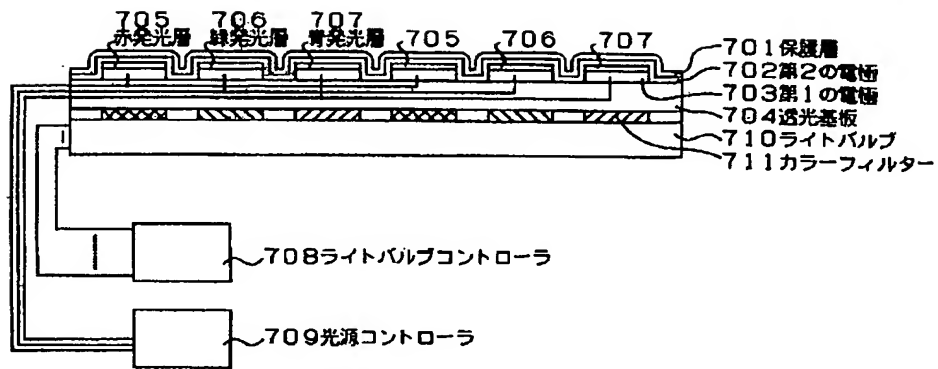
【図 5】



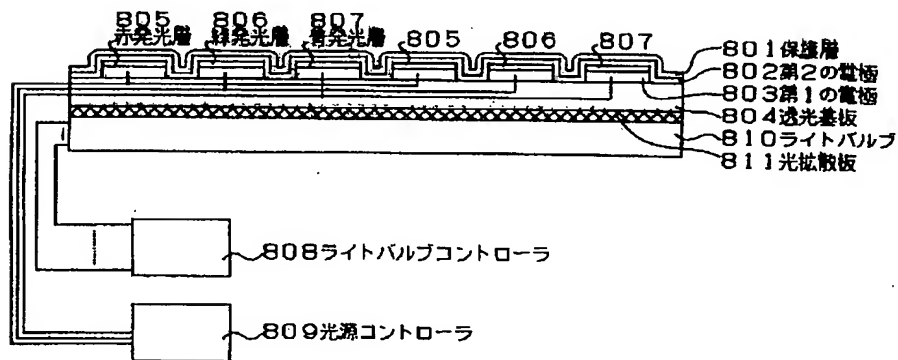
【図 6】



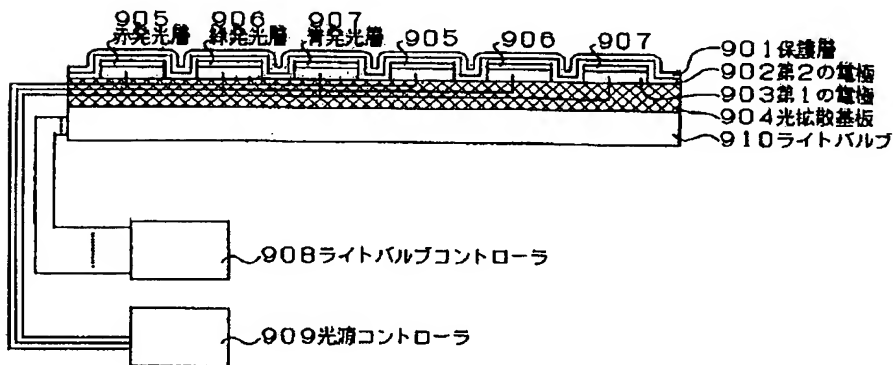
【図 7】



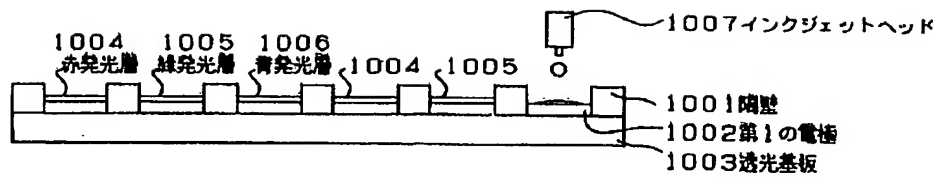
【図 8】



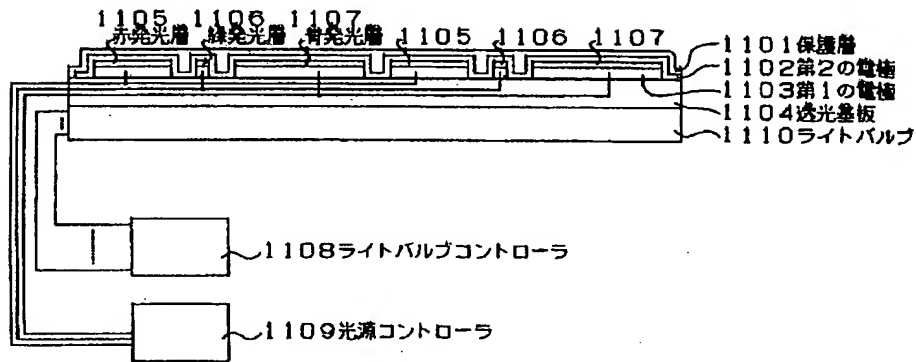
【図 9】



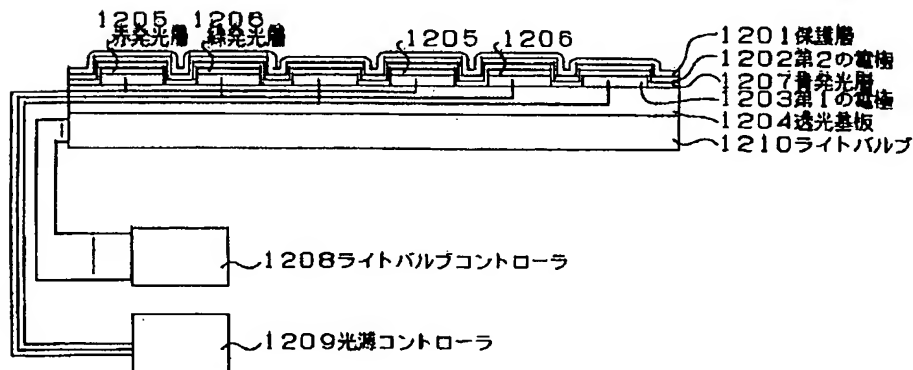
【図10】



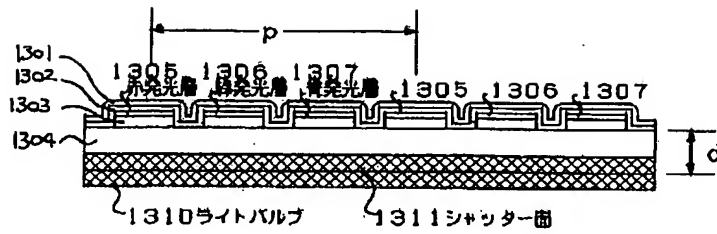
【図11】



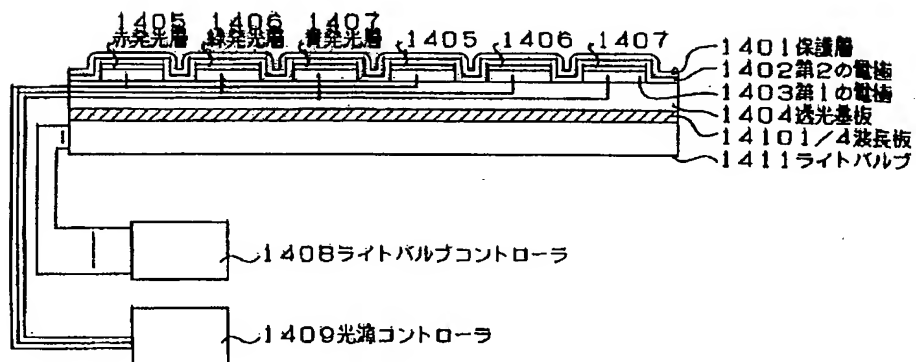
【図12】



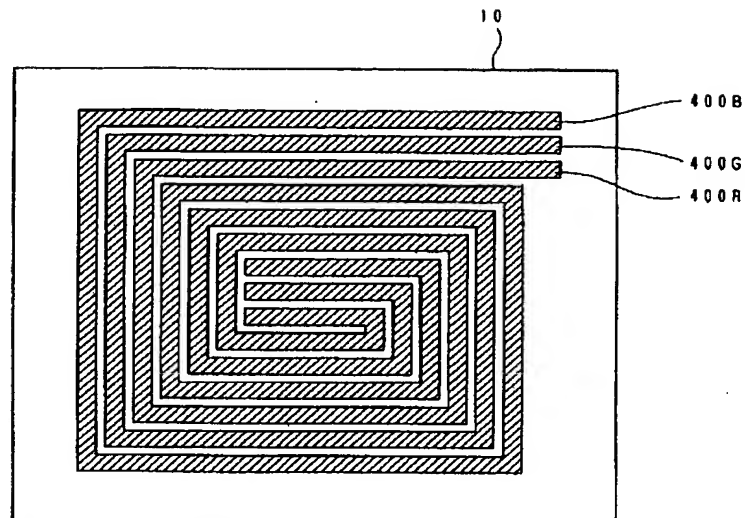
【図13】



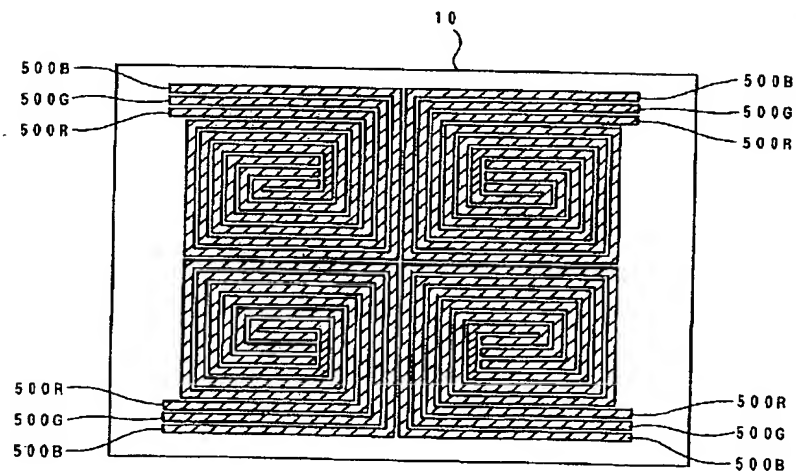
【図14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H05B 33/12
33/14
33/26

識別記号

F I

H05B 33/14
33/26
G02F 1/1335

テーマコード (参考)

A
Z

530